

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2005 年 8 月 18 日 (18.08.2005)

PCT

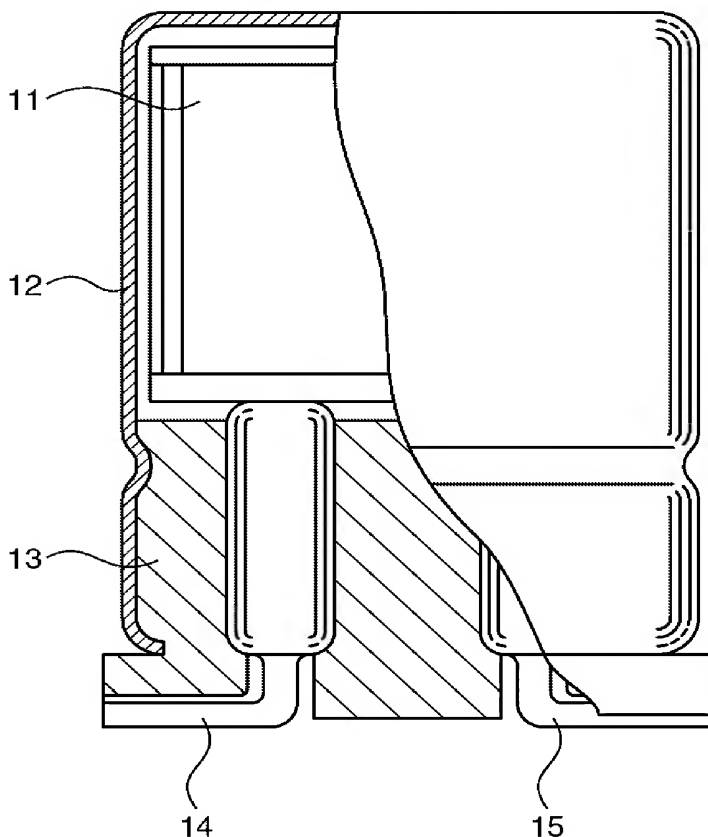
(10) 国際公開番号  
WO 2005/076300 A1

- (51) 国際特許分類: H01G 9/10  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/001494  
(22) 国際出願日: 2005 年 2 月 2 日 (02.02.2005)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ: 特願2004-029081 2004 年 2 月 5 日 (05.02.2004) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO., LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 Osaka (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 湊 浩一郎 (MINATO, Koichiro). 栗本 浩 (KURIMOTO, Hiroshi). 山根 淳二 (YAMANE, Junji). 渡辺 善博 (WATANABE, Yoshihiro).  
(74) 代理人: 小谷 悦司, 外 (KOTANI, Etsuji et al.); 〒5300005 大阪府大阪市北区中之島 2 丁目 2 番 2 号ニチメンビル 2 階 Osaka (JP).  
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[ 続葉有 ]

(54) Title: ALUMINUM ELECTROLYTIC CAPACITOR AND ITS MANUFACTURING METHOD

(54) 発明の名称: アルミ電解コンデンサ及びその製造方法



(57) Abstract: An aluminum electrolytic capacitor wherein an anode foil to which an anode lead is connected, a cathode foil to which a cathode lead is connected, and a separator are wound together, a capacitor element impregnated with a driving electrolyte is contained in a metal case of a bottomed tube, the opening of the metal case is closed by a sealing body, and the leads are bent along the outer surface of the sealing body. The aluminum electrolytic capacitor is characterized in that the sealing body is formed of a rubber composition containing a rubber component the main component of which is butyl rubber produced by crosslinking isobutylene-isoprene copolymer having 1.2 to 2.5 mol% of degree of unsaturation is crosslinked with alkylphenol formaldehyde resin and 100 to 200 parts by mass of reinforcing material based on 100 parts by means of the rubber component and in that the Wallace hardness conforming to the international rubber hardness (IRHD) of the rubber composition is 80 Hw or more, and the tensile elastic modulus at the solder reflow temperature is 4 N/mm<sup>2</sup> or more.

(57) 要約: 陽極リードを接続した陽極箔と陰極リードを接続した陰極箔をセパレータとともに巻回し、かつ駆動用電解液を含浸させてなるコンデンサ素子を有底筒状の金属ケースに内蔵し、この金属ケースの開口部を封口体により密閉して

前記それぞれのリードを封口体の外表面に沿って折り曲げたアルミ電解コンデンサにおいて、前記封口体が

[ 続葉有 ]

WO 2005/076300 A1



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI,  
NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG,  
SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ,  
VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),  
OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML,  
MR, NE, SN, TD, TG).

- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU,

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

不飽和度 1.2 ~ 2.5 mol % のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋したブチルゴムを主成分とするゴム成分、及び前記ゴム成分 100 質量部に対して 100 ~ 200 質量部の補強材を含むゴム組成物からなり、前記ゴム組成物の国際ゴム硬さ (IRHD) によるウォーレス硬さが 80 Hw 以上で、かつ半田リフロー温度における引張弾性率が 4 N/mm<sup>2</sup> 以上であることを特徴とするアルミ電解コンデンサに関する。

## 明 細 書

## アルミ電解コンデンサ及びその製造方法

## 技術分野

[0001] 本発明は各種電子機器に使用されるアルミ電解コンデンサ及びその製造方法に関するものである。

## 背景技術

[0002] 図2は従来のアルミ電解コンデンサの構成を示す部分断面斜視図である。

[0003] 図2中のコンデンサ素子29は、アルミニウム箔表面をエッチング処理して実効表面積を拡大し、さらに化成処理して誘電体酸化皮膜を形成させた陽極箔21とアルミニウム箔表面をエッチング処理して得られる陰極箔22とをセパレータ23を介して巻回することにより形成される。また、コンデンサ素子29の陽極箔21及び陰極箔22にはそれぞれ陽極リード25及び陰極リード26が接続されている。

[0004] そして、前記コンデンサ素子29を駆動用電解液24に含浸し、アルミニウムケースなどの金属ケース28内に挿入した後、ゴム等を材料とする封口体27で封止して図2に示すようなアルミ電解コンデンサが得られる。前記封止は、前記金属ケース28に封口体27が挿入され、その後、カーリング及び絞り加工により密閉されて得られる。

[0005] 一方、近年の電子機器の小型化、高信頼性化の要求に伴い、小型化されたアルミ電解コンデンサが求められており、半田リフロー工程によりプリント基板面上に直接実装される面実装型アルミ電解コンデンサが開発されている。

[0006] 前記面実装型アルミ電解コンデンサの断面図の一例を図3に示す(特許文献1及び特許文献2参照)。

[0007] 図3において、31はコンデンサ素子、32は図示しない駆動用電解液が含浸されたコンデンサ素子31を収納する金属ケース、33は金属ケース32の開口部を封止するための弾性を有する封口体、34と35はコンデンサ素子31からそれぞれ引き出された陽極リードと陰極リード及び36は絶縁座板である。前記絶縁座板36は半田リフロー工程における熱からコンデンサ素子31を保護するために設けられているものである。

[0008] 特許文献1及び特許文献2に記載された面実装型アルミ電解コンデンサの製造工程においては、金属ケース32のカーリング封口された開放端面に絶縁座板36を当接するように配設した後、先端部が扁平加工された陽極リード線34と陰極リード線35とを絶縁座板36の外表面に設けた凹部内に収まるように前記それぞれのリード線を折り曲げるという工程を必要とするため、組立工数も多くなるため製造工程が非常に煩雑になり、コストも高くなるという課題があった。

[0009] また従来のディスクリット型のアルミ電解コンデンサに比べて、絶縁座板36の厚みが付加されているため、全長寸法が大きくなるという課題もあった。

[0010] 前記課題を解決するために、特許文献3には、絶縁座板を設けずに陽極リードと陰極リードを封口体の外表面に沿って折り曲げた構成のアルミ電解コンデンサが提案されている。

[0011] しかしながら、特許文献3に記載されている面実装型アルミ電解コンデンサは、絶縁座板を用いていないために、耐熱性を十分に維持できず、前記アルミ電解コンデンサを半田リフローにより基板上に面実装する場合には、容易に封口体が変形し、実装不良が生じるという課題があった。

[0012] 特に、電子部品の実装手段においては、近年、地球環境対策から鉛を含まない半田（鉛フリー半田）の使用が推進されているが、前記鉛フリー半田の融点（240～270℃程度）は、従来の半田の融点（220～240℃程度）に比べて高く、鉛フリー半田の半田リフロー工程のリフロー温度も従来のリフロー温度よりも高くなっている。従って、アルミ電解コンデンサに要求される耐熱性のレベルは従来よりも高くなっており、前記絶縁座板を用いないアルミ電解コンデンサでは、前記封口体の変形及び実装不良が頻発し、実用化が困難であった。

特許文献1:特開平9-275045号公報

特許文献2:特公平4-19695号公報

特許文献3:特開平4-12514号公報

#### 発明の開示

[0013] 従来知られている封口体材料としては、例えば、特許文献1には、過酸化物加硫、樹脂加硫、硫黄加硫、キノイド加硫されたブチルゴムや、過酸化物加硫、硫黄加硫さ

れたエチレンプロピレンゴム等のゴム材料が挙げられている。

- [0014] しかしながら、前記特許文献1に記載されたゴム材料において、鉛フリー半田の半田リフロー工程に耐える耐熱性(耐熱弾性率)を維持するためには補強材を多く添加する必要がある。補強材を多く添加した場合、ゴム成分が相対的に少なくなるために、封口体の材料としては弾性が不十分になり、コンデンサ素子を十分に密閉して気密性を高めることが困難になる。すなわち、コンデンサ素子を金属ケースに封口する工程においては、絞り加工及びカーリング工程があるが、封口体の弾性が低い場合には、金属ケースとの密着性を維持して十分な封口性能を得ることが困難であり、割れが発生する場合もある。
- [0015] 一方、発明者らは、ゴム成分の耐熱性を向上させる目的で補強材を多く添加した場合に、弾性を維持することを目的として、ゴム成分の架橋度を低くする方法も検討した。
- [0016] しかしながら前記従来のブチルゴムにおいて架橋度を低下させた場合には、その硬度が低下する。従って、前記架橋度の低いブチルゴムからなる封口体を用いた前記絶縁座板を設けないアルミ電解コンデンサを鉛フリー半田の半田リフロー工程で基板上に面実装すると、その硬度が低いために容易に封口体が変形し、液漏れ等の現象が生じたり、実装不良が生じることがあり、その実用化は困難であった。
- [0017] 本発明は、半田リフロー工程で基板面に面実装される面実装型アルミ電解コンデンサにおいて、前記コンデンサの製造工程における前記絞り加工及びカーリング工程においても封口体の割れ等が発生せず、十分な封口性能を得ることができ、また絶縁座板を設けなくても、鉛フリー半田のリフロー温度においても、封口体の変形による実装不良の発生等を抑制することができる小型化された面実装型アルミ電解コンデンサを得ることを課題とする。
- [0018] 本発明者らは前記従来の課題を解決すべく鋭意検討した結果、本発明に想到するに至った。
- [0019] すなわち、本発明は、  
陽極リードを接続した陽極箔と陰極リードを接続した陰極箔をセパレータとともに巻回し、かつ駆動用電解液を含浸させてなるコンデンサ素子を有底筒状の金属ケースに

内蔵し、この金属ケースの開口部を封口体により密閉して前記それぞれのリードを封口体の外表面に沿って折り曲げたアルミ電解コンデンサにおいて、前記封口体が不飽和度1.2〜2.5mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋したブチルゴムを主成分とするゴム成分、及び前記ゴム成分100質量部に対して100〜200質量部の補強材を含むゴム組成物からなり、前記ゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さが80Hw以上で、かつ半田リフロー温度における引張弾性率が $4\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であることを特徴とするアルミ電解コンデンサ(請求項1)、  
を用いるものである。

[0020] また、本発明は、  
陽極リードを接続した陽極箔と陰極リードを接続した陰極箔をセパレータとともに巻回し、かつ駆動用電解液を含浸させたコンデンサ素子を有底筒状の金属ケースに挿入し、この金属ケースの開口部を封口体により密閉して前記それぞれのリードを封口体の外表面に沿って折り曲げるアルミ電解コンデンサの製造方法であって、前記封口体が不飽和度1.2〜2.5mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋したブチルゴムを主成分とするゴム成分、及び前記ゴム成分100質量部に対して100〜200質量部の補強材を含むゴム組成物からなり、前記封口体が、前記イソブチレン・イソプレン共重合体、前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂及び前記補強材を含む混合物を混練して、その後、減圧下で成型加工して、さらに減圧下でアニール処理することにより得られるアルミ電解コンデンサの製造方法(請求項5)、  
を用いるものである。

[0021] 本発明のアルミ電解コンデンサの封口体はアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋されたブチルゴムをゴム成分の主成分とする。前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋されたブチルゴムは無数の網目構造を有する弾性体であるが、硬度及び耐熱性を高めるためにゴム成分100質量部に対して補強材を100〜200質量部含有させても、ブチルゴムとしての十分な弾性を失うことがない。

[0022] 従って絶縁座板を用いずに小型化されたアルミ電解コンデンサの封口体として前

記ゴム成分からなる組成物を用いる場合、耐熱性を向上できるとともに鉛フリー半田のリフロー半田工程においても、封口体の変形等による実装不良が抑制できる。

- [0023] さらに、アルミ電解コンデンサの製造工程における前記絞り加工及びカーリング工程においても封口体の割れ等が発生しないため、コンデンサ内部からの液漏れ等が発生しない。

#### 図面の簡単な説明

- [0024] [図1]本発明の一実施の形態のアルミ電解コンデンサの構成を示す断面図である。  
[図2]従来のアルミ電解コンデンサの構成を示す部分断面斜視図である。  
[図3]従来のアルミ電解コンデンサの構成を示す断面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

- [0025] 以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。
- [0026] 図1は本発明の一実施の形態によるアルミ電解コンデンサの構成を示した断面図である。同図において、11はコンデンサ素子である。コンデンサ素子11は、表面を粗面化した後に化成処理により誘電体酸化皮膜を形成させたアルミニウム電極箔を陽極箔とし、表面を粗面化したアルミニウム電極箔を陰極箔とし、前記陽極箔と前記陰極箔の間にセパレータを介在させて巻回することにより構成されている。
- [0027] また、12は図示しない駆動用電解液に含浸された前記コンデンサ素子11を収納する金属ケース、13は前記金属ケース12の開口部を封止するために面実装に適した形状に加工された封口体、14と15はコンデンサ素子11の陽極箔及び陰極箔からそれぞれ引き出された陽極リードと陰極リードである。
- [0028] 前記封口体13には陽極リード14と陰極リード15が貫通する貫通孔が設けられ、この貫通孔に両リード14, 15を貫通させて封口体13を金属ケース12の開口部に挿入した後、金属ケース12の開口部を内側に折り曲げて封口体13を押圧し、更に、金属ケース12の周面を絞り加工することにより封口体13の有する弾性を利用することにより封止しているものである。
- [0029] 本発明における、前記封口体13は、不飽和度1.2〜2.5mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋したブチルゴムを主成分とするゴム成分と前記ゴム成分100質量部に対して補強材100〜200質量

部含むゴム組成物からなり、前記ゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さが80Hw以上で、かつ半田リフロー温度における引張弾性率が $4\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であることを特徴とするものである。

[0030] 前記不飽和度1.2〜2.5mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体は、前記ゴム成分の主成分であるブチルゴムを構成する成分であり、前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋することによりブチルゴムを形成する。

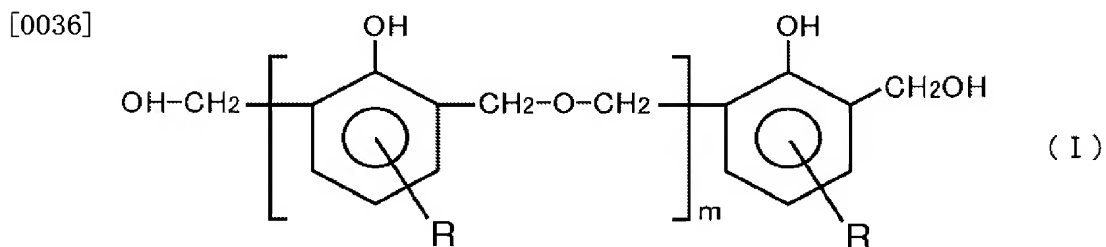
[0031] ここで、前記不飽和度とは前記イソブチレン・イソプレン共重合体を構成するイソブレン単位のモル濃度を意味する。

[0032] 前記不飽和度が1.2mol%未満の場合には架橋性が低くなり得られる封口体の硬度が低くなり、半田リフローに供した場合に封口体の変形による実装不良が発生する傾向がある。また、前記不飽和度が2.5mol%を越える場合には、硬度が高くなりすぎて弾性に乏しくなり、金属ケースの開口部の密閉性を維持することが困難になる。

[0033] なお、前記イソブチレン・イソプレン共重合体のムーニー粘度( $\text{ML}_{1+8}$ 、 $125^\circ\text{C}$ )としては、30〜80、さらには40〜60であることが高温下において圧縮歪みが小さい点から好ましい。

[0034] 一方、本発明におけるアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂は、前記イソブチレン・イソプレン共重合体の架橋剤として用いられる。

[0035] 前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂は、以下の化学式で示される。



(但し、Rは4〜12個の炭素原子を有するアルキル基を表し、mは1〜10の整数である。)

[0037] また、前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂としては、その誘導体なども好適に用いられる。但し、本発明におけるアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂の誘導体としては、ハロゲン化物を含まない。ハロゲン化アルキルフェノールホルムア



ルデヒド樹脂には、その製造工程においてハロゲン化金属を使用するために、残存するハロゲン化物がコンデンサ内部の腐食を促進させるため好ましくない。

[0038] 前記イソブチレン・イソプレン共重合体を前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋することにより、架橋反応を速めて架橋性を高めることができる。そのため、ゴム成分100質量部に対して補強材を100〜200質量部含有してもブチルゴムとして無数の網目構造を十分に保持することができ、補強材を前記量用いた場合でも封口体の封口性能を保持するのに十分な弾性を維持することが出来る。

[0039] 前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂は、前記イソブチレン・イソプレン共重合体100質量部に対して、5〜30質量部、さらには10〜20質量部であるのが好ましい。前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂の量が5質量部未満の場合には、封口体の封口性能を保持するのに十分な弾性が維持できない傾向がある。また、前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂の量が30質量部を越える場合には、硬度が高くなりすぎて弾性に乏しくなり、金属ケースの開口部の密閉性を維持することが難しくなる。

[0040] 本発明における補強材としては、ゴム組成物の補強剤として従来から用いられる公知のものをを用いることができる。その具体例としては、例えば、カーボンブラック、焼成クレー、微粉ケイ酸、軽質炭酸カルシウム、タルクなどが挙げられる。

[0041] 前記補強材は、ゴム成分100質量部に対して100〜200質量部配合される。

[0042] 前記補強材の量が100質量部未満の場合には耐熱性の向上効果及び硬度を高くする効果が小さく、半田リフローに供した場合に封口体に変形して実装不良を生じるとともに、コンデンサ内部の液漏れを生じることがあり、200質量部を超える場合には封口体の硬度が高くなりすぎて、前記絞り加工及びカーリング工程において封口体の割れが発生することがある。

[0043] なお、本発明におけるゴム組成物中には、前記ブチルゴムの特性及び本発明の効果損なわない範囲でその他のゴム成分、具体的には、例えばブタジエンゴム(BR)、スチレンブタジエンゴム(SBR)、エチレン・プロピレンの共重合体ゴム(EPM)、エチレン・プロピレン・ジエンの三元共重合体ゴム(EPDM)、ウレタンゴム(U)、シリコンゴム(Q)、クロロスルホン化ポリエチレンゴム(CSM)を含んでもよい。

- [0044] また、本発明におけるゴム組成物中には老化防止剤として、フェノールの誘導体又はその多量体のいずれか1つ以上を含有させることにより、半田リフロー温度による熱劣化の影響を抑制し、引張強度、硬さ等の機械的性質を維持することにより金属ケースの開口部を十分に密閉性を維持することができる。
- [0045] 前記フェノールの誘導体の具体例としては、例えばフェノールのo, m, p位の少なくとも一つ以上がアルキル基、水酸基、スルフヒドリル基等の置換基により置換されたものであり、その多量体としては前記フェノールの誘導体が炭素または硫黄またはアルキル基等により2量化、3量化したもので、具体的には、例えば、2, 6-Di-tert-ブチル-4-メチルフェノール、2, 5-Di-tert-アミルヒドロキノン、2, 5-Di-tert-ブチルヒドロキノン、4-メチル-6-tert-ブチルフェノール等が挙げられる。
- [0046] 本発明におけるゴム組成物は、前記イソブチレン・イソプレン共重合体、架橋剤としてアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂、補強材、及び必要に応じて用いられるその他のゴム成分、前記老化防止剤、さらに、架橋助剤、充填剤、劣化防止剤等を必要に応じて添加して混合し、さらに混練、架橋することにより得られる。
- [0047] なお、前記その他のゴム成分は、あらかじめ架橋しているものを混練しても、また、未架橋の共重合体を、前記イソブチレン・イソプレン共重合体と同時に混練した後に、架橋させてもよい。
- [0048] 前記混練後の混合物は、前記封口体の形状に成形加工され、架橋される。
- [0049] 前記成形加工は、例えば押出成形機等により成形されるが、前記成形加工は減圧下で行なわれるのが好ましい。成形加工を減圧下で行なうことにより、ゴム成分の酸化劣化を低減して、前記封口体の弾性を維持することができる。
- [0050] 前記成形条件としては金型温度が60〜120℃程度であり、減圧条件としては1〜10Pa程度であることが好ましい。
- [0051] さらに、成形加工された封口体は0.1〜1Paの減圧下で、140〜200℃でアニール処理されることにより二次架橋されて十分に架橋された封口体が得られる。
- [0052] 本発明における封口体の材料であるゴム組成物は、イソブチレン・イソプレン共重合体の不飽和度、及びアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂の種類及び量、補強材の種類及び量を適宜選択することにより、その硬度が国際ゴム硬さ(IRHD)によ

るウォーレス硬さが80Hw以上で、かつ半田リフロー温度における引張弾性率が $4\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であるように調整される。

[0053] 前記硬度と弾性率とを備えることにより、封口体13の外表面に陽極リード14と陰極リード15を直接配置しても、半田リフロー温度に耐えることができる。

[0054] 前記硬さが80Hw未満の場合には半田リフローに供した場合に封口体が変形して実装不良を生じやすくなる。また、上限としては110Hw以下であることが弾性を維持して金属ケースの開口部を十分に密閉することができる点から好ましい。

[0055] また、本発明における半田リフロー温度における引張弾性率とは、本発明のアルミ電解コンデンサを基板上に実装してリフロー装置に供する際のリフロー温度のピーク温度における引張弾性率を意味する。

[0056] 前記リフロー温度のピーク温度は用いられる半田の融点に依存するが、具体的には以下のような温度が挙げられる。

[0057] すなわち、一般的な半田の場合には $220\sim 240^\circ\text{C}$ の範囲が選ばれるが、特に融点の高い鉛フリー半田を用いる場合には $240\sim 270^\circ\text{C}$ の温度範囲が選ばれる。本発明のアルミ電解コンデンサは、鉛フリー半田を用いる場合においても、高い引張弾性率を維持することができる。なお、前記引張弾性率の測定はJIS K 6254に準じる。

[0058] 前記引張弾性率としては $4\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であるために金属ケースの開口部を封口体により十分に密閉してコンデンサ内部の気密性を保つことができ、上限は金属ケースの封口度を十分に保持する範囲の $8\text{N}/\text{mm}^2$ 程度であることが好ましい。

[0059] 本発明のアルミ電解コンデンサは陽極リードを接続した陽極箔と陰極リードを接続した陰極箔とをセパレータとともに巻回し、かつ駆動用電解液を含浸させてなるコンデンサ素子を有底筒状の金属ケースに内蔵し、この金属ケースの開口部を封口体により密閉して前記それぞれのリードを封口体の外表面に沿って折り曲げたアルミ電解コンデンサである。

[0060] 前記駆動用電解液としては、エチレングリコール、 $\gamma$ -ブチロラクトン、プロピレンカーボネート、スルホラン、水の1種以上から選ばれる有機溶媒に、有機酸、無機酸、又は前記有機酸及び無機酸の第1級～第4級アンモニウム塩、イミダゾリウム塩及びイミダゾリニウム塩、若しくは脂環式ピリミジン化合物、若しくはこれらの誘導体のいず

れか1種以上から選ばれる溶質を溶解させた溶液を用いることができる。

[0061] 前記有機酸としては、ギ酸、酢酸、プロピオン酸、マレイン酸、シトラコン酸、フタル酸、アジピン酸、アゼライン酸、安息香酸、ブチルオクタニン酸、デカンジカルボン酸などの有機酸又はこれらの誘導体が挙げられ、前記無機酸としてはホウ酸、リン酸などが挙げられる。

[0062] また前記イミダゾリウム塩、イミダゾリニウム塩、若しくは脂環式ピリミジン化合物若しくはこれらの誘導体としては、炭素数1〜11のアルキル基またはアリールアルキル基で4級化されたイミダゾリン化合物や、イミダゾール化合物、ベンゾイミダゾール化合物、脂環式ピリミジン化合物等が挙げられる。その具体的としては、1-メチル-1, 8-ジアザビシクロ[5, 4, 0]ウンデセン-7、1-メチル-1, 5-ジアザビシクロ[4, 3, 0]ノネン-5、1, 2, 3-トリメチルイミダゾリニウム、1, 2, 3, 4-テトラメチルイミダゾリニウム、1, 3-ジメチル-2-エチル-イミダゾリニウム、1, 3, 4-トリメチル-2-エチルイミダゾリニウム、1, 3-ジメチル-2-ヘプチルイミダゾリニウム、1, 3-ジメチル-2-(3'-ヘプチル)イミダゾリニウム、1, 3-ジメチル-2-ドデシルイミダゾリニウム、1, 2, 3-トリメチル-1, 4, 5, 6-テトラヒドロピリミジウム、1, 3-ジメチルイミダゾリウム、1, 3-ジメチルベンゾイミダゾリウム等が挙げられる。これらは電導度が高いために、低損失のアルミ電解コンデンサを提供することができる。

[0063] 一方、前記駆動用電解液とともに、電解重合または化学重合によりポリピロール、ポリチオフェン、ポリアニリン等の導電性高分子を形成させたコンデンサ素子を用いたものは低ESRで、半田リフロー温度に対しても安定したアルミ電解コンデンサを得ることができる。

[0064] また、前記駆動用電解液を用いずに、導電性高分子を形成させたコンデンサ素子のみを用いた場合には、さらに、低ESR (Equivalent Series Resistance) で、半田リフロー温度に対しても安定したアルミ電解コンデンサを得ることができる。

[0065] 以下に、本発明をさらに具体的に説明するために実施例を示す。なお、以下の実施例は本発明の一形態であり、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。

## 実施例 1

- [0066] 陽極リードを接続した陽極箔と陰極リードを接続した陰極箔との間にマニラ繊維のセパレータを介在させて巻回することにより構成された巻回形のコンデンサ素子に、γ-ブチロラク톤を有機溶媒とし、モノ(トリエチルアミン)-フタル酸塩、p-ニトロ安息香酸及びモノブチル磷酸エステルを溶質とする駆動用電解液を含浸させた。
- [0067] 次に、前記駆動用電解液を含浸したコンデンサ素子を有底円筒状のアルミ製の金属ケース内に内蔵した後、金属ケースの開口部に封口体を挿入した。次にアルミ製の金属ケースの開口部をカーリング処理及び絞り加工により封止し、前記それぞれのリードを封口体の外表面に沿って折り曲げることにより、定格電圧35V、静電容量2200  $\mu$ Fのチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。
- [0068] 前記封口体は、不飽和度1.2mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体100質量部に対して、補強材としてカーボンブラック40質量部及び焼成クレー60質量部、半田リフロー温度による熱劣化の影響を抑制するための老化防止剤として2,5-Di-tert-ブチルヒドロキノン2質量部、架橋剤としてアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂を15質量部配合して混練して得られた混合物を封口体の形状に成形し、架橋することにより得られた。
- [0069] なお、前記成形は押出成形機により成形され、酸化劣化を極力低減するために減圧下で成形し、さらに0.5Paの減圧下で170℃、2時間でアニール処理することにより二次架橋させた。
- [0070] なお、前記封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは92Hwであり、260℃における引張弾性率は4.2N/mm<sup>2</sup>であった。
- [0071] なお、実装確認試験は得られたチップ型アルミ電解コンデンサをプリント基板に装着し、そのプリント基板を260℃で半田リフローに供した後、実装不良又は封口体のふくれによる半田付け不良の発生状態を外観観察で行った。なお、用いた半田は、Sn-Ag系半田であり、半田リフローは予備加熱160℃・90秒間、本加熱260℃・3秒間の条件で行った。なお、試験数はn=30で行った。

## 実施例 2

- [0072] 実施例1において、イソブチレン・イソプレン共重合体として不飽和度2.0mol%の

イソブチレン・イソプレン共重合体を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0073] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは93Hwであり、260℃における引張弾性率は4.3N/mm<sup>2</sup>であった。

### 実施例 3

- [0074] 実施例1において、イソブチレン・イソプレン共重合体として不飽和度2.5mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0075] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは97Hwであり、260℃における引張弾性率は4.5N/mm<sup>2</sup>であった。

### 実施例 4

- [0076] 実施例1において、補強材としてカーボンブラック40質量部及び焼成クレー120質量部、老化防止剤として2,6-Di-tert-ブチル-4-メチルフェノール2質量部を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0077] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは99Hwであり、260℃における引張弾性率は5N/mm<sup>2</sup>であった。

### 実施例 5

- [0078] 実施例1において、補強材としてカーボンブラック60質量部及び焼成クレー140質量部、老化防止剤として2,6-Di-tert-ブチル-4-メチルフェノール2質量部を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0079] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは105Hwであり、260℃における引張弾性率が5.3N/mm<sup>2</sup>であった。

### 実施例 6

- [0080] 実施例1において、駆動用電解液として、エチレングリコールを有機溶媒とし、アゼライン酸アンモニウム、硼酸アンモニウム及びリン酸アンモニウムを溶質とする駆動用電解液を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製し

た。

#### 実施例 7

- [0081] 実施例1において、コンデンサ素子をピロール(濃度0.5重量%)と過硫酸アンモニウム(濃度3重量%)と有機酸化合物である1-ナフタレンスルホン酸(濃度5重量%)を含有する水溶液に浸漬して引き上げることにより、その表面に過硫酸アンモニウムの酸化作用を利用した化学酸化重合によるポリピロールの導電性高分子層を形成したものをを用いた以外は前記実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

#### 実施例 8

- [0082] 実施例1において、不飽和度1.2mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体100質量部の代わりに不飽和度1.2mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体80質量部及びエチレン・プロピレン・ジエンの三元共重合体ゴム20質量部を用い、さらに補強材としてカーボンブラック40質量部及び焼成クレー120質量部、老化防止剤として2,6-Di-tert-ブチル-4-メチルフェノール2質量部を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0083] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは92Hwであり、260℃における引張弾性率が4.3N/mm<sup>2</sup>であった。

#### 比較例1

- [0084] 実施例1において、イソブチレン・イソプレン共重合体として不飽和度1.0mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0085] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは78Hwであり、260℃における引張弾性率は3.6N/mm<sup>2</sup>であった。

#### 比較例2

- [0086] 実施例1において、イソブチレン・イソプレン共重合体として、不飽和度0.7mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体を用い、さらに、補強材としてはカーボンブラック

40質量部及び焼成クレー40質量部、架橋剤として酸化亜鉛3質量部、滑材としてステアリン酸1質量部を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0087] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは74Hwであり、260℃における引張弾性率が2.5N/mm<sup>2</sup>であった。

### 比較例3

- [0088] 実施例1において、架橋剤として有機過酸化物であるジクミルペルオキシド5質量部を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0089] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは76Hwであり、260℃における引張弾性率が2.9N/mm<sup>2</sup>であった。

### 比較例4

- [0090] 実施例1において、イソブチレン・イソプレン共重合体として不飽和度2.8mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0091] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは115Hwであり、260℃における引張弾性率は4.8N/mm<sup>2</sup>であった。

### 比較例5

- [0092] 実施例1において、補強材としてカーボンブラック40質量部及び焼成クレー30質量部を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。

- [0093] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは71Hwであり、260℃における引張弾性率が2.2N/mm<sup>2</sup>であった。

### 比較例6

- [0094] 実施例1において、補強材としてカーボンブラック120質量部及び焼成クレー120質量部を用いた以外は実施例1と同様にしてチップ型アルミ電解コンデンサを作製した。



[0095] なお、封口体の材料である架橋されたゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さは128Hwであり、260℃における引張弾性率が1.5N/mm<sup>2</sup>であった。

[0096] 以上の実施例1〜8と比較例1〜6のチップ型アルミ電解コンデンサについての実装確認試験を行った結果を(表1)に示す。

[0097] なお、表1中の略号は、ゴム成分のIIRはイソブチレン・イソプレン共重合体、EPDMはエチレン・プロピレン・ジエンの三元共重合体ゴムを、補強剤としてCBはカーボンブラック、CLは焼成クレイを、架橋材としてAPFAはアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂を、老化防止剤としてDBHQは2, 5-Di-tert-ブチルヒドロキノン、DBMPは2, 6-Di-tert-ブチル-4-メチルフェノールを表す。

[0098] [表1]

	封口体組成									ウォーレス硬さ (HW)	引張弾性率 (260℃) (N/mm <sup>2</sup> )	実装不良率
	ゴム成分			補強材 (質量部)		架橋剤 (質量部)		老化防止剤 (質量部)				
	IIR		EPDM	CB	CL							
	不飽和度	質量部	質量部									
実施例 1	1. 2	100	—	40	60	APFA	15	DBHQ	2	92	4. 2	0/30
実施例 2	2. 0	100	—	40	60	APFA	15	DBHQ	2	93	4. 3	0/30
実施例 3	2. 5	100	—	40	60	APFA	15	DBHQ	2	97	4. 5	0/30
実施例 4	1. 2	100	—	40	120	APFA	15	DBMP	2	99	5. 0	0/30
実施例 5	1. 2	100	—	60	140	APFA	15	DBMP	2	105	5. 3	0/30
実施例 6	1. 2	100	—	40	60	APFA	15	DBHQ	2	92	4. 2	0/30
実施例 7	1. 2	100	—	40	60	APFA	15	DBHQ	2	92	4. 2	0/30
実施例 8	1. 2	80	20	40	120	APFA	15	DBMP	2	92	4. 3	0/30
比較例 1	1. 0	100	—	40	60	APFA	15	DBHQ	2	78	3. 6	3/30
比較例 2	0. 7	100	—	40	40	酸化亜鉛	3	DBHQ	2	74	2. 5	27/30
比較例 3	1. 2	100	—	40	60	過酸化物	5	DBHQ	2	76	2. 9	12/30
比較例 4	2. 8	100	—	40	60	APFA	15	DBHQ	2	115	4. 8	26/30
比較例 5	1. 2	100	—	40	30	APFA	15	DBIQ	2	71	2. 2	28/30
比較例 6	1. 2	100	—	120	120	APFA	15	DBHQ	2	128	1. 5	30/30

[0099] 比較例1は封口体の材料のゴム成分として、不飽和度1.0mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋させたものを用いたために、不飽和度1.2mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体を用いた実施例1に比べて硬度及び260℃における引張弾性率が低く、またリフロー時の実装不良も30個中3個発生した。

[0100] また、比較例2は不飽和度0.7mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体を酸化亜

鉛で架橋させたものを用いたために、実施例1に比べて硬度が低く、また、260℃における引張弾性率が大幅に低く、またリフロー時の実装不良も30個中27個も発生した。

[0101] さらに、比較例3は不飽和度1.2mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体を過酸化化物で架橋させたものを用いたために、実施例1に比べて硬度が低く、また、260℃における引張弾性率も低く、またリフロー時の実装不良も30個中12個も発生した。

[0102] また、比較例4は不飽和度2.8mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋させたものを用いたために、実施例1に比べて硬度が大幅に高くなったために、リフロー時の実装不良も30個中26個も発生した。

[0103] さらに、比較例5は補強材の量が70質量部しか配合されていないために、実施例1に比べて硬度が低く、耐熱性も低いためにリフロー時の実装不良も30個中28個も発生した。

[0104] また、比較例6は補強材の量が240質量部も配合されているために、実施例1に比べて大幅に硬度が高く、弾性率が低いためにリフロー時の実装不良も30個中30個も発生した。

[0105] 以上の結果より、本実施の形態によるアルミ電解コンデンサは、その用いられている封口体の材料のゴム成分として、アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋されたブチルゴムを用いるために、ゴム成分が無数の網目構造を有し、ゴム成分100質量部に対して補強材を100〜200質量部配合してもブチルゴムとしての弾性を保持しつつ、高い硬度も保持でき、前記ゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さが80Hw以上で、かつ半田リフロー温度における引張弾性率が4N/mm<sup>2</sup>以上であるようなゴム組成物から得られる封口体を得ることができる。

[0106] また、前記のように、ゴム成分100質量部に対して補強材を100〜200質量部配合させることにより弾性を維持しながら、耐熱性を向上させることができるので、絶縁座板を用いない封口体単独での面実装型を構成しても、封口体の変形がなく、実装性に優れた低コストのチップ型アルミ電解コンデンサを実現することができる。

[0107] 本発明のアルミ電解コンデンサは、面実装機能を有する封口体を用いた構成とす

ることにより、絶縁座板を必要とせずに、鉛フリーの半田リフローに供しても、封口体  
が変形や、実装不良の発生を抑制することができる。従って、鉛フリーの半田リフロー  
に供することのできるアルミ電解コンデンサの小型化を図ることができる。

#### 産業上の利用可能性

[0108] 本発明によれば、鉛フリー半田のリフロー温度においても、封口体の変形による実  
装不良の発生等を抑制することができる小型化された面実装型アルミ電解コンデン  
サを得ることができる。そのために、電子機器の小型化、高信頼性を達成すること  
ができる。

## 請求の範囲

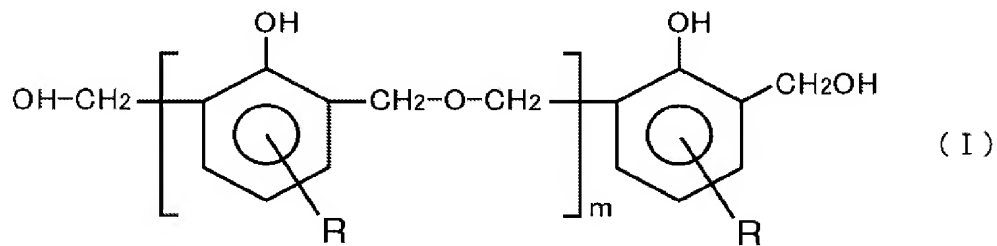
- [1] 陽極リードを接続した陽極箔と陰極リードを接続した陰極箔をセパレータとともに巻回し、かつ駆動用電解液を含浸させてなるコンデンサ素子を有底筒状の金属ケースに内蔵し、この金属ケースの開口部を封口体により密閉して前記それぞれのリードを封口体の外表面に沿って折り曲げたアルミ電解コンデンサにおいて、

前記封口体が不飽和度1.2～2.5mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋したブチルゴムを主成分とするゴム成分、

及び前記ゴム成分100質量部に対して100～200質量部の補強材を含むゴム組成物からなり、

前記ゴム組成物の国際ゴム硬さ(IRHD)によるウォーレス硬さが80Hw以上で、かつ半田リフロー温度における引張弾性率が $4\text{N}/\text{mm}^2$ 以上であることを特徴とするアルミ電解コンデンサ。

- [2] 前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂が一般式(I)



(Rは4～12個の炭素原子を有するアルキル基、mは1～10の整数)

で表される請求項1に記載のアルミ電解コンデンサ。

- [3] 前記半田リフロー温度が240～270℃である請求項1に記載のアルミ電解コンデンサ。
- [4] 前記ゴム組成物がフェノールの誘導体又はその多量体を少なくとも1種含有したものである請求項1に記載のアルミ電解コンデンサ。
- [5] 前記駆動用電解液がエチレングリコール、γ-ブチロラクトン、プロピレンカーボネート、スルホラン及び水から選ばれる少なくとも1種からなる溶媒に、有機酸または無機酸、前記有機酸または無機酸の第1級～第4級アンモニウム塩、イミダゾリウム塩及

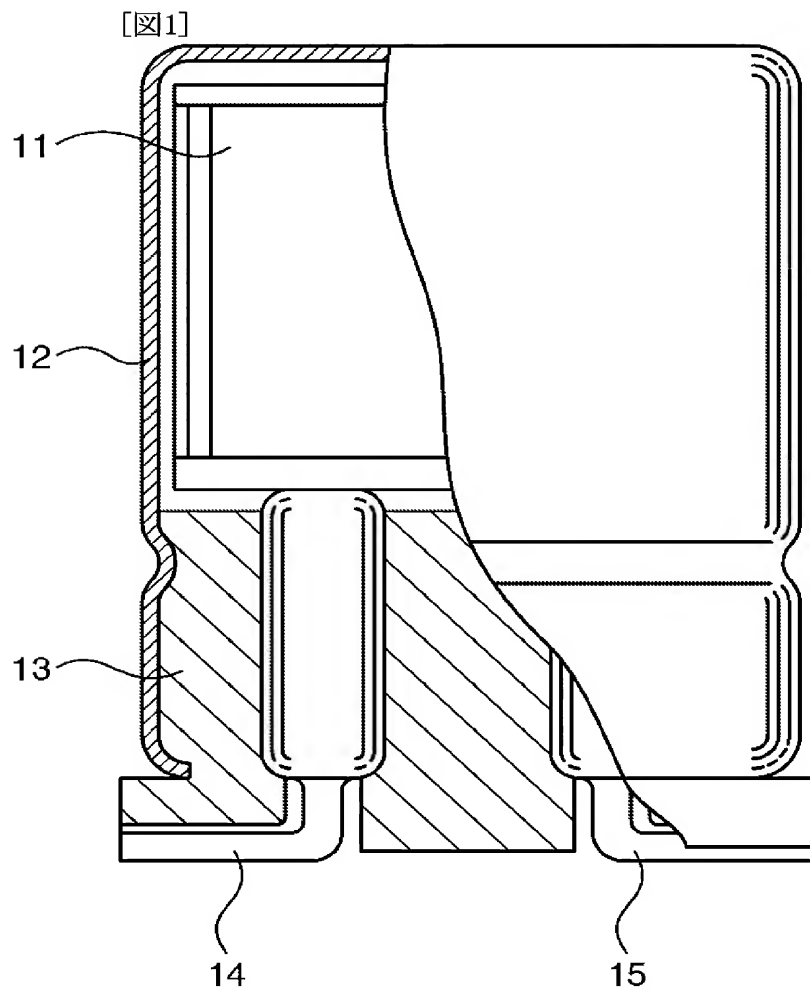
びイミダゾリニウム塩、若しくは脂環式ピリジン化合物の少なくとも1種から選ばれる溶質を溶解させた溶液である請求項1に記載のアルミ電解コンデンサ。

[6] 前記コンデンサ素子の陽極箔及び陰極箔の表面に導電性高分子からなる層を形成させたものである請求項1に記載のアルミ電解コンデンサ。

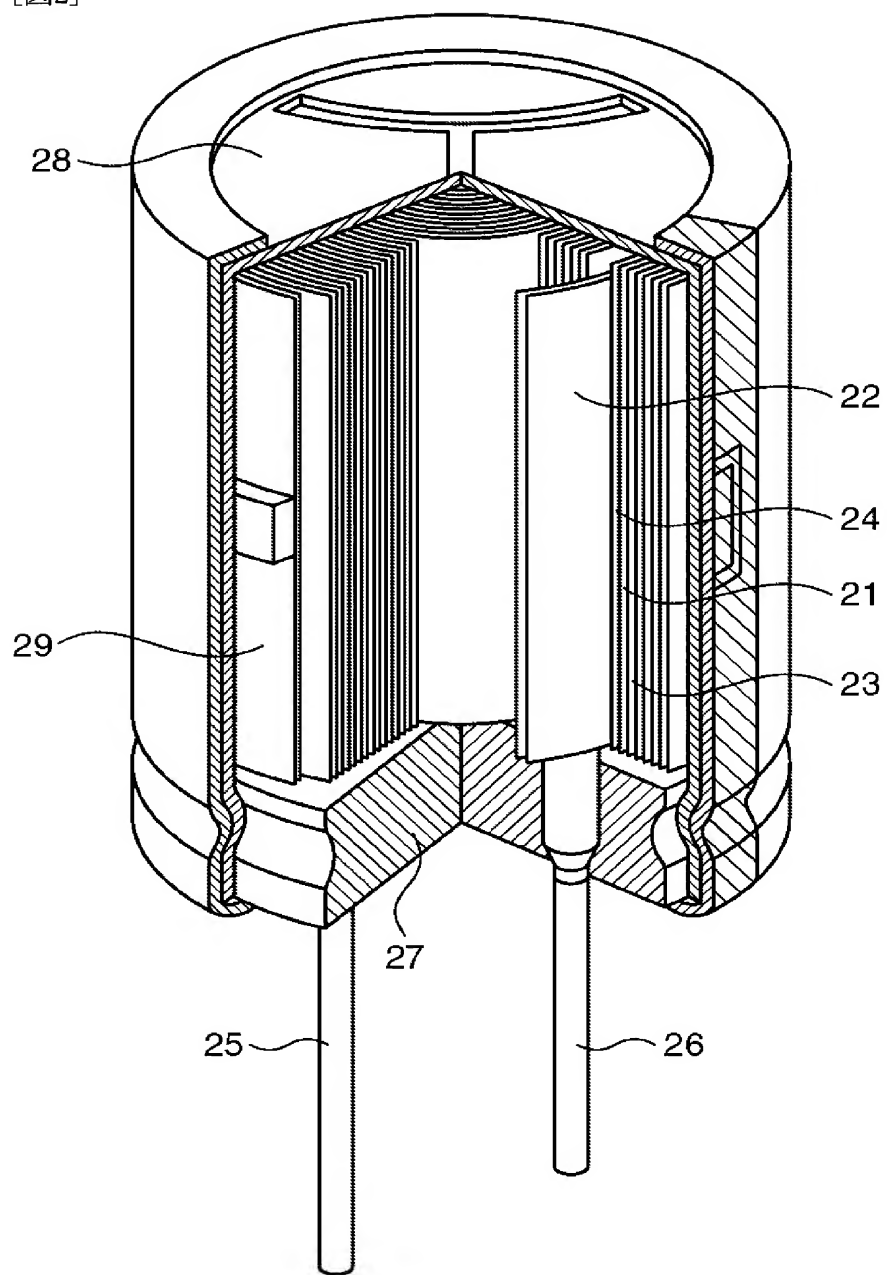
[7] 陽極リードを接続した陽極箔と陰極リードを接続した陰極箔をセパレータとともに巻回し、かつ駆動用電解液を含浸させたコンデンサ素子を有底筒状の金属ケースに挿入し、この金属ケースの開口部を封口体により密閉して前記それぞれのリードを封口体の外表面に沿って折り曲げるアルミ電解コンデンサの製造方法であって、

前記封口体が不飽和度1.2～2.5mol%のイソブチレン・イソプレン共重合体をアルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂で架橋したブチルゴムを主成分とするゴム成分、及び前記ゴム成分100質量部に対して100～200質量部の補強材を含むゴム組成物からなり、

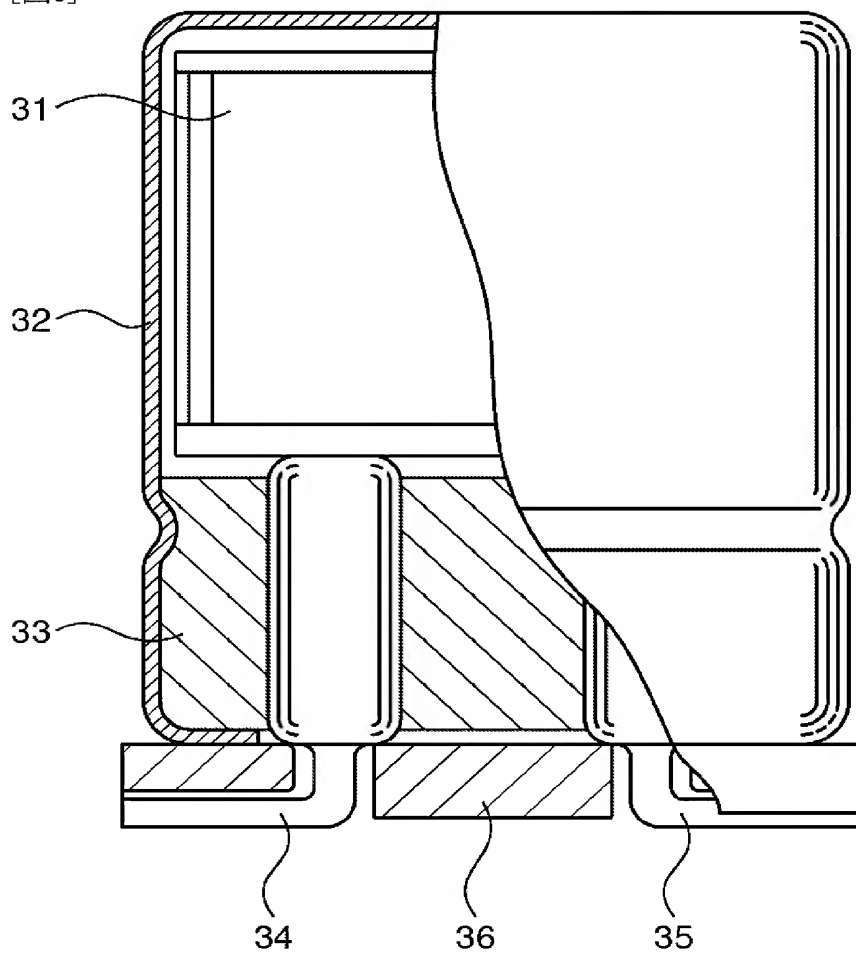
前記封口体が、前記イソブチレン・イソプレン共重合体、前記アルキルフェノールホルムアルデヒド樹脂及び前記補強材を含む混合物を混練して、その後、減圧下で成形加工して、さらに減圧下でアニール処理することにより得られるアルミ電解コンデンサの製造方法。



[図2]



[図3]





## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001494

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int. Cl.<sup>7</sup> H01G9/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int. Cl.<sup>7</sup> H01G9/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 181743/1985 (Laid-open No. 89125/1987) (Marcon Electronics Co., Ltd.), 08 June, 1987 (08.06.87), Full text; Figs. 1 to 11 (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-289482 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 October, 2002 (04.10.02), Full text; Fig. 1 & US 2002-139553 A1 & CN 1366318 A	1-5



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

## \* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&amp;" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 April, 2005 (22.04.05)

Date of mailing of the international search report

17 May, 2005 (17.05.05)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/001494

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 07-307254 A (Japan Synthetic Rubber Co., Ltd.), 21 November, 1995 (21.11.95), Full text (Family: none)	1-5
Y	JP 2001-351587 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 21 December, 2001 (21.12.01), Par. Nos. [0034], [0047] & US 2003-148179 A1 & CN 1436376 A & EP 1294031 A1 & WO 01-95411 A1	1-5
Y	JP 7-122467 A (Erunagyo Kabushiki Kaisha), 12 May, 1995 (12.05.95), Full text (Family: none)	1-5
Y	JP 2002-203751 A (Nippon Chemi-Con Corp.), 19 July, 2002 (19.07.02), Par. No. [0005]; Fig. 1 (Family: none)	6
Y	JP 2003-31448 A (Daimatsu Kagaku Kogyo Co., Ltd.), 31 January, 2003 (31.01.03), Par. Nos. [0023], [0057] (Family: none)	7

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H 01 G 9/10

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.<sup>7</sup> H 01 G 9/10

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	日本国実用新案登録出願60-181743号 (日本国実用新案登録出願 公開62-89125号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録 したマイクロフィルム (マルコン電子株式会社) 1987. 06. 08, 全文, 図1-11 (ファミリーなし)	1-5
Y	J P 2002-289482 A (松下電器産業株式会社) 2002. 10. 04, 全文, 図1 & U S 2002-139553 A1 & C N 1366318 A	1-5

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

22. 04. 2005

国際調査報告の発送日

17. 5. 2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

山田 正文

電話番号 03-3581-1101 内線 3565

5 R

3387

C (続き). 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 07-307254 A (日本合成ゴム株式会社) 1995. 11. 21, 全文 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2001-351587 A (松下電器産業株式会社) 2001. 12. 21, 段落【0034】【0047】 & US 2003-148179A1 & CN 1436376 A & EP 1294031 A1 & WO 01-95411 A1	1-5
Y	JP 7-122467 A (エルナー業株式会社) 1995. 05. 12, 全文 (ファミリーなし)	1-5
Y	JP 2002-203751 A (日本ケミコン株式会社) 2002. 07. 19, 段落【0005】, 図1 (ファミリーなし)	6
Y	JP 2003-31448 A (大松化学工業株式会社) 2003. 01. 31, 段落【0023】【0057】 (ファミリーなし)	7